

PATENT  
2080-3-180  
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:  
Eun Seong Seo  
Serial No:  
Filed: Herewith  
For: PROJECTION SYSTEM

Art Unit:  
Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2002-51927 which was filed on August 30, 2002 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: August 28, 2003

By: Amit Sheth  
Jonathan Y. Kang  
Registration No. 38,199  
F. Jason Far-Hadian  
Registration No. 42,523  
Amit Sheth  
Registration No. 50,176  
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA  
801 S. Figueroa Street, 14th Floor  
Los Angeles, California 90017  
Telephone: (213) 623-2221  
Facsimile: (213) 623-2211

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0051927  
Application Number

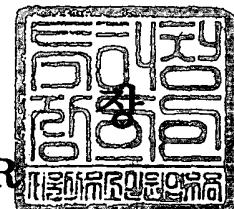
출원년월일 : 2002년 08월 30일  
Date of Application AUG 30, 2002

출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003년 05월 24일

특허청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.08.30
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	프로젝션 시스템
【발명의 영문명칭】	projection system
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서은성
【성명의 영문표기】	SEO, Eun Seong
【주민등록번호】	730225-1646611
【우편번호】	138-052
【주소】	서울특별시 송파구 방이2동 101-14 동호주택 301호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	1	면	1,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	2	항	173,000	원
【합계】	203,000 원			
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 셋(set)의 밝기를 그대로 유지하면서도 선명도를 높일 수 있는 프로젝션 시스템을 제공하기 위한 것으로서, 입사되는 편광 광속을 한 방향을 갖도록 변환시키는 편광 변환부와, 상기 편광 변환부에서 방사되는 편광 광속을 컬러 분리하는 컬러 분리부로 구성되는 프로젝션 시스템에 있어서, 상기 편광 변환부는 직사각형 형상의 외형을 갖는 복수개의 광속 분할렌즈가 매트릭스 형상으로 배열되어 입사광을 셀 단위로 분할하는 FEL(Fly-Eye Lens)과, 상기 FEL에서 입사된 입사광을 특정한 부분에 대한 평행광으로 변환하는 집광 렌즈 어레이와, 상기 FEL과 집광 렌즈 어레이 사이의 테두리에 형성되어 상기 FEL에서 분할되어 출력되는 복수의 중간광속 중 녹색광만을 테두리에서 반사시키고, 나머지 광은 통과시키는 녹색광용 필터와, 상기 집광 렌즈 어레이에서 출사되는 입사광을 어느 하나의 광축을 가지는 선편광으로 변환하는 편광 분리 유니트 어레이와, 상기 편광 분리 유니트 어레이 부터의 출사광을 집속시키는 결합 렌즈를 포함하여 구성되는 데 있다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**프로젝션, 광학 선명도

**【명세서】****【발명의 명칭】**

프로젝션 시스템{projection system}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1 은 일반적인 광학계에서 편광 변환부를 나타낸 상세 구성도

도 2a, 2b 는 일반적인 컬러 분리하는 컬러 분리부의 상세 구성도를 나타낸 도면

도 3 은 본 발명에 따른 프로젝션 시스템에서 편광 변환부를 나타낸 상세 구성도

도 4 는 본 발명에 따른 프로젝션 시스템의 편광 변환부에서 적색광과 청색광의 경로를 나타낸 도면

도 5 는 본 발명에 따른 프로젝션 시스템의 편광 변환부에서 녹색광의 경로를 나타낸 도면

도 6(a)(b)(c)은 본 발명에 따른 녹색광용 필터의 구조를 나타낸 실시예

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 광원부 11 : 광원램프

12 : 포물면 반사경 20 : 편광 발생부

30 : 제 1 광학요소 31 : 광속 분할렌즈

40 : 제 2 광학요소 41 : 집광 렌즈 어레이

42 : 녹색광용 필터 43 : 편광 분리 유니트 어레이

44 : 차광판 45 : 선택 위상차판

46 : 결합렌즈 50 : 패널

51 : 적색광용 액정부 53 : 녹색광용 액정부

55 : 청색광용 액정부 60 : 크로스 다이클로익 프리즘

70 : 투사렌즈 71, 74, 77 : 반사미러

72 : 적색광 반사미러 73, 76 : 녹색광 반사미러

75 : 청색광 반사미러 80 : 스크린

90 : 적색광용 필터 92 : 녹색광용 필터

94 : 청색광용 필터

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<22> 본 발명은 프로젝션 TV 또는 모니터에 적용되는 광학계에 관한 것으로, 특히 셋(set)의 밝기를 유지하면서 선명도(contrast)를 높이기 위한 광학계에 관한 것이다.

<23> 기존의 프로젝션(projection) TV 혹은 모니터(monitor)에 적용되는 광학계는 크게 광원램프에서 방사되는 편광 방향이 불규칙한 광원(이하, 불규칙한 편광 광속이라 함)을 일치하는 한 종류의 편광 방향을 갖는 편광 광속으로 변환시키는 편광 변환부와, 상기 편광 조명장치에서 한 종류의 편광 방향을 갖고 방사되는 편광 광속을 칼라별로 분리하는 컬러 분리부로 구성된다.

<24> 도 1은 일반적인 광학계에서 편광 변환부를 나타낸 상세 구성도이다.

- <25> 도 1과 같이, 편광 변환부는 광원램프(11)와 포물면 반사경(12)으로 구성된 광원부(10)와, 제 1 광학요소(30)와, 제 2 광학요소(40)로 구성된 편광 편환부(20)로 구성된다.
- <26> 그리고 상기 제 1 광학요소(30)는 직사각형 형상의 외형을 갖는 복수개의 광속 분할렌즈(31)가 매트릭스 형상으로 배열하여 구성되어 있고, 상기 제 2 광학요소(40)는 집광 렌즈 어레이(41), 차광판(44), 편광 분리 유니트 어레이(43), 선택 위상차판(45) 그리고 결합 렌즈(46)가 하나로 이루어진 복합체로 구성된다.
- <27> 이때, 결합 렌즈(46)는 편의상 분리할 수 있다.
- <28> 이와 같이 구성되는 편광 변환부는 광원부(10)에서 제 1 광학요소(30)로 입사한 불규칙한 편광 광속을 광속 분할 렌즈(31)에 의해 복수의 중간광속으로 분할된다.
- <29> 이어 상기 분할된 복수의 중간광속은 편광 분리 유니트 어레이(43)에 의해 각각을 P편광 광속과 S편광 광속에 공간적으로 분리한 후, 선택 위상차판(45)에 의해 공간적으로 분리된 편광방향을 하나로 일치시킨다. 그리고 이렇게 일치된 편광 광속을 결합 렌즈(46)를 통해 패널(50)로 유도시킨다.
- <30> 그리고 다음단에 위치하는 컬러 분리부는 상기 편광 변환부에서 유도된 일치된 편광 광속을 반사 또는 투과형 필터(filter)를 통해 컬러 분리를 수행한다.
- <31> 도 2a, 2b 는 일반적인 컬러 분리하는 컬러 분리부의 상세 구성도를 나타낸 도면이다.
- <32> 도 2a는 투과형 LCD를 나타낸 도면으로, 상기 편광변환부(50)를 통해 출사되는 광속은 먼저, 색광 분리수단인 적색광 반사미러(72)에서 청색 및 녹색광은 투과하고 적색

광은 반사한다. 이어 반사된 적색광은 다음단에 있는 반사미러(71)에서 반사되어 적색광용 액정부(51)에 도달한다.

<33> 한편, 상기 적색광 반사미러(72)에서 투과된 청색광 및 녹색광은 다시 색광 분리 수단인 녹색광 반사미러(73)에 의해 녹색광은 반사되고, 청색광은 투과한다.

<34> 이어 반사된 녹색광은 녹색광용 액정부(52)에 도달하고, 상기 녹색광 반사미러(73)에 의해 투과된 청색광은 다음단에 위치하는 반사미러(74)에서 반사되어 청색광용 액정부(53)에 도달한다.

<35> 그리고 상기 3개소 액정부(51)(52)(53)는 각각의 색광을 변조하여 각 색광에 대응 한 화상 정보를 포함한 후에, 변조한 색광을 색광 합성 수단인 크로스ダイクロロ의 프리즘(60)에 입사되고, 상기 크로스ダイクロロ의 프리즘(60)은 각각의 변조광속을 합성하여 컬러화상을 형성한 후, 투사 광학계인 투사렌즈(70)에 의해 스크린(80)상에 확대 투영되어 투사화상을 형성한다.

<36> 다음으로 도 2b는 반사형 LCD를 나타낸 도면으로, 상기 편광변환부(50)를 통해 출사되는 광속은 먼저, 색광 분리수단인 청색광 반사미러(75)를 통해 적색광 및 녹색광은 투과하고 청색광은 반사한다.

<37> 이어 반사된 청색광은 다음단에 위치한 반사미러(77)로 반사되어 청색광용 필터(94)에 반사되어 청색광용 액정부(54)에 도달한 후, 위상이 90도 반전된 후, 다시 적색광용 필터(94)를 투과하여 크로스ダイクロロ의 프리즘(60)으로 입사된다.

<38> 한편, 상기 청색광 반사미러(75)에서 투과된 적색광 및 녹색광은 다시 색광 분리 수단인 녹색광 반사미러(76)에 의해 녹색광은 반사되고, 적색광은 투과한다.

<39> 이어 반사된 녹색광은 녹색광용 필터(92)에 반사되어 녹색광용 액정부(55)에 도달한 후, 위상이 90도 반전된 후, 다시 녹색광용 필터(92)를 투과하여 크로스ダイクロ이프리즘(60)으로 입사된다.

<40> 그리고 상기 녹색광 반사미러(76)에서 투과된 적색광은 적색광용 필터(90)에 반사되어 적색광용 액정부(56)에 도달한 후, 위상이 90도 반전된 후, 다시 적색광용 필터(90)를 투과하여 크로스ダイクロ이프리즘(60)으로 입사된다.

<41> 그리고 상기 크로스ダイクロ이프리즘(60)은 입사되는 각각의 변조광속을 합성하여 컬러화상을 형성한 후, 투사 광학계인 투사렌즈(70)에 의해 스크린(80)상에 확대 투영되어 투사화상을 형성한다.

<42> 이와 같이 구성되는 광학계는 디스플레이 디바이스(Display Device)인 액정부를 몇 개 사용하느냐에 따라 단판식, 2판식, 3판식으로 분류할 수 있으며, 상기 도 2a 및 도 2b에서 나타내고 있는 광학계는 3판식 광학계를 실시예로 나타내고 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<43> 그러나 이상에서 설명한 종래 기술에 따른 프로젝션 시스템은 다음과 같은 문제점이 있다.

<44> 밝기와 선명도는 서로 상관관계를 가지고 있다.

<45> 즉, 셋의 선명도를 높이게 되면 빛의 밝기가 줄어들게 되고, 빛의 밝기를 높이게 되면 셋의 선명도가 줄어드는 문제점을 가지게 된다.

<46> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 셋(set)의 밝기를 그대로 유지하면서도 선명도를 높일 수 있는 프로젝션 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<47> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 프로젝션 시스템의 특징은 입사되는 편광 광속을 한 방향을 갖도록 변환시키는 편광 변환부와, 상기 편광 변환부에서 방사되는 편광 광속을 컬러 분리하는 컬러 분리부로 구성되는 프로젝션 시스템에 있어서, 상기 편광 변환부는 직사각형 형상의 외형을 갖는 복수개의 광속 분할렌즈가 매트릭스 형상으로 배열되어 입사광을 셀 단위로 분할하는 FEL(Fly-Eye Lens)과, 상기 FEL에서 입사된 입사광을 특정한 부분에 대한 평행광으로 변환하는 집광 렌즈 어레이와, 상기 FEL과 집광 렌즈 어레이 사이의 테두리에 형성되어 상기 FEL에서 분할되어 출력되는 복수의 중간광속 중 녹색광만을 테두리에서 반사시키고, 나머지 광은 통과시키는 녹색광용 필터와, 상기 집광 렌즈 어레이에서 출사되는 입사광을 어느 하나의 광축을 가지는 선편광으로 변환하는 편광 분리 유니트 어레이와, 상기 편광 분리 유니트 어레이 부터의 출사광을 접속시키는 결합 렌즈를 포함하여 구성되는데 있다.

<48> 이때, 상기 녹색광용 필터는 상기 집광 렌즈 어레이쪽으로 입사되는 광 중 가로 양측, 세로 양측 또는 가로 및 세로 양측 중 적어도 어느 하나에 형성되는데 다른 특징이 있다.

<49> 본 발명의 특징에 따른 작용은 적색광과 청색광이 패널에 입사하는 광의 각도를 그대로 유지하면서 녹색광이 입사하는 광의 각도를 줄여서 셋(set)의 밝기를 유지하는 동시에 선명도를 높일 수 있다.

<50> 본 발명의 다른 목적, 특성 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

<51> 본 발명에 따른 프로젝션 시스템의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<52> 도 3은 본 발명에 따른 프로젝션 시스템에서 편광 변환부를 나타낸 상세 구성도이다.

<53> 도 3에서 도시한 것과 같이, 편광 변환부는 광원램프(11)와 포물면 반사경(12)으로 구성된 광원부(10)와, 제 1 광학요소(30)와, 제 2 광학요소(40)로 구성된 편광 발생부(40)로 구성된다.

<54> 그리고 상기 제 1 광학요소(30)는 직사각형 형상의 외형을 갖는 복수개의 광속 분할렌즈(31)가 매트릭스 형상으로 배열되어 구성되며, 이를 FEL(Fly-Eye Lens)이라고도 한다.

<55> 그리고, 상기 제 2 광학요소(40)는 상기 FEL(31)에서 입사된 입사광을 특정한 부분에 대한 평행광으로 변환하는 집광 렌즈 어레이(41)와, 상기 FEL(31)과 집광 렌즈 어레이(41) 사이의 테두리에 형성되어 상기 FEL(31)에서 분할되어 출력되는 복수의 중간광속 중 녹색광만을 테두리에서 반사시키고, 나머지 광은 통과시키는 녹색광용 필터(42)와, 상기 집광 렌즈 어레이에서 출사되는 입사광을 어느 하나의 광축을 가지는 선편광으로 변환하는 차광판(44), 편광 분리 유니트 어레이(43), 선택 위상차판(45)과, 그리고 상기 편광 분리 유니트 어레이(43)부터의 출사광을 집속시키는 결합 렌즈(46)로 이루어진 복합체로 구성된다.

- <56> 이와 같이 구성되는 편광 변환부는 광원부(10)에서 제 1 광학요소(30)로 입사한 불규칙한 편광 광속을 광속 분할 렌즈(31)에 의해 복수의 중간광속으로 분할한다.
- <57> 이어 상기 분할된 복수의 중간광속은 녹색광용 필터(42)를 거쳐 편광 분리 유니트 어레이(43)에 입사된다.
- <58> 상기 녹색광용 필터(42)는 입사되는 광속에서 녹색광은 반사시키고, 적색광과 청색 광은 통과시키고 있다.
- <59> 이와 같이 녹색광용 필터(42)의 사용은 결합 렌즈(46)를 통해 패널(50)로 입사되는 빛의 각도를 조절하기 위해 사용된다.
- <60> 이는 사용되는 광학계 소스인 램프의 아크(arc)가 점 소스가 아니라 면 소스로서, 빛이 일정한 각도를 가지고 퍼지며 출사되기 때문에, 결합 렌즈(46)를 통해 패널(50)로 입사되는 빛의 각도는 빛의 양 및 선명도에 아주 밀접한 관계를 가지게 된다.
- <61> 따라서, 광원부(10)에서 나오는 빛의 각도를 크게 하면 셋(set)의 밝기가 밝게되고, 셋의 선명도는 나빠지게 되며, 램프에서 나오는 빛의 각도를 작게 하면 셋의 선명도는 좋아지고, 셋의 밝기가 어두워지게 된다.
- <62> 이때, 녹색광은 선명도에 영향을 미치고, 적색광과 청색광은 밝기에 영향을 미치고 있다.
- <63> 셋의 선명도와 밝기는 서로 대립적으로 존재하여 현 프로젝션 TV의 램프를 살펴보면 녹색빛이 파란빛보다 압도적으로 많기 때문에 회로 광학적으로 녹색빛을 잘라준다.
- <64> 그래서 선명도를 높이기 위해서는 녹색광의 각도를 크게 하면 되고, 밝기를 밝게 하기 위해서는 적색광과 청색광의 각도를 작게 하면 된다.

<65> 이를 위해, 녹색광용 필터(42)를 제 2 광학요소(40)로 입사되는 광의 경로 중 소정 영역에 형성하므로써, 적색광과 청색광은 각도의 변화를 주지 않아 밝기를 유지하면서, 녹색광에 각도의 변화를 주어 선명도에 변화를 주고 있다.

<66> 도 4 는 본 발명에 따른 프로젝션 시스템의 편광 변환부에서 적색광과 청색광의 경로를 나타낸 도면이고, 도 5 는 본 발명에 따른 프로젝션 시스템의 편광 변환부에서 녹색광의 경로를 나타낸 도면이다.

<67> 도 4와 같이, 적색광과 청색광은 동일한 광량을 가지고 있어서, 셋의 밝기는 그대로를 유지하게 된다.

<68> 또한, 도 5와 같이 녹색광은 양측에 위치하는 녹색광용 필터(42)에서 반사되고, 양측에 위치하는 집광 렌즈 어레이(41)는 사용하지 않게 되어서 상기 녹색광용 필터(42)가 없는 중앙부분의 집광 렌즈 어레이 부분으로만 녹색광이 입사되게 되어, 패널에 입사하는 빛의 각도를 줄일 수 있게 되며, 그에 따라 셋의 선명도를 좋게 할 수 있다.

<69> 이와 같이 녹색광을 이용하여 선명도를 조절하는 것은 녹색광이 다른 색보다 상대적으로 많고 선명도를 좌우하는 비중이 크기 때문이며, 적색광과 청색광은 그대로 이용함으로서 셋의 밝기에 영향을 주지 않게 하고 있다.

<70> 이는 셋의 밝기가 적색광과 청색광이 좌우되기 때문이어서, 녹색광을 조절하여도 셋 전체 밝기는 변하지 않게 된다.

<71> 도 6(a)(b)(c)은 본 발명에 따른 녹색광용 필터(42)의 구조를 나타낸 실시예들이다

- <72> 도 6(a)은 제 2 광학요소(40)쪽으로 입사되는 녹색광 중 가로 양측의 입사각도를 줄여주기 위한 녹색광용 필터(42) 구조의 실시예이다.
- <73> 그리고 도 6(b)은 제 2 광학요소(40)쪽으로 입사되는 녹색광 중 세로 양측의 입사각도를 줄여주기 위한 녹색광용 필터(42) 구조의 다른 실시예이다.
- <74> 그리고 도 6(c)은 제 2 광학요소(40)쪽으로 입사되는 녹색광 중 상하 및 좌우측의 입사각도를 줄여주기 위한 녹색광용 필터(42) 구조의 또 다른 실시예를 나타내고 있다.
- <75> 도 6(a)(b)(c)과 같은 방법을 통해 녹색광의 입사각도를 수직, 수평 또는 양방향 등 프로젝션 시스템의 특성에 맞추어 임의대로 조절할 수 있게 된다.
- <76> 이와 같이 녹색광용 필터(42)를 거쳐 제 2 광학요소(40)로 입사되는 광은 편광 분리 유니트 어레이(43)를 통해 각각을 P편광 광속과 S편광 광속에 공간적으로 분리된다.
- <77> 그리고 선택 위상차판(45)은 공간적으로 분리된 편광방향을 하나로 일치시키고, 이렇게 일치된 편광 광속을 결합 렌즈(46)를 통해 패널(50)로 유도시킨다.
- 【발명의 효과】**
- <78> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 프로젝션 시스템은 프로젝션 셋의 전체 밝기는 그대로 유지하면서도 선명도(contrast)를 높일 수 있는 효과가 있다.
- <79> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.
- <80> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

입사되는 편광 광속을 한 방향을 갖도록 변환시키는 편광 변환부와, 상기 편광 변환부에서 방사되는 편광 광속을 컬러 분리하는 컬러 분리부로 구성되는 프로젝션 시스템에 있어서, 상기 편광 변환부는

직사각형 형상의 외형을 갖는 복수개의 광속 분할렌즈가 매트릭스 형상으로 배열되어 입사광을 셀 단위로 분할하는 FEL(Fly-Eye Lens)과,

상기 FEL에서 입사된 입사광을 특정한 부분에 대한 평행광으로 변환하는 집광 렌즈 어레이와,

상기 FEL과 집광 렌즈 어레이 사이의 테두리에 형성되어 상기 FEL에서 분할되어 출력되는 복수의 중간광속 중 녹색광만을 테두리에서 반사시키고, 나머지 광은 통과시키는 녹색광용 필터와,

상기 집광 렌즈 어레이에서 출사되는 입사광을 어느 하나의 광축을 가지는 선편광으로 변환하는 편광 분리 유니트 어레이와,

상기 편광 분리 유니트 어레이 부터의 출사광을 집속시키는 결합 렌즈를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

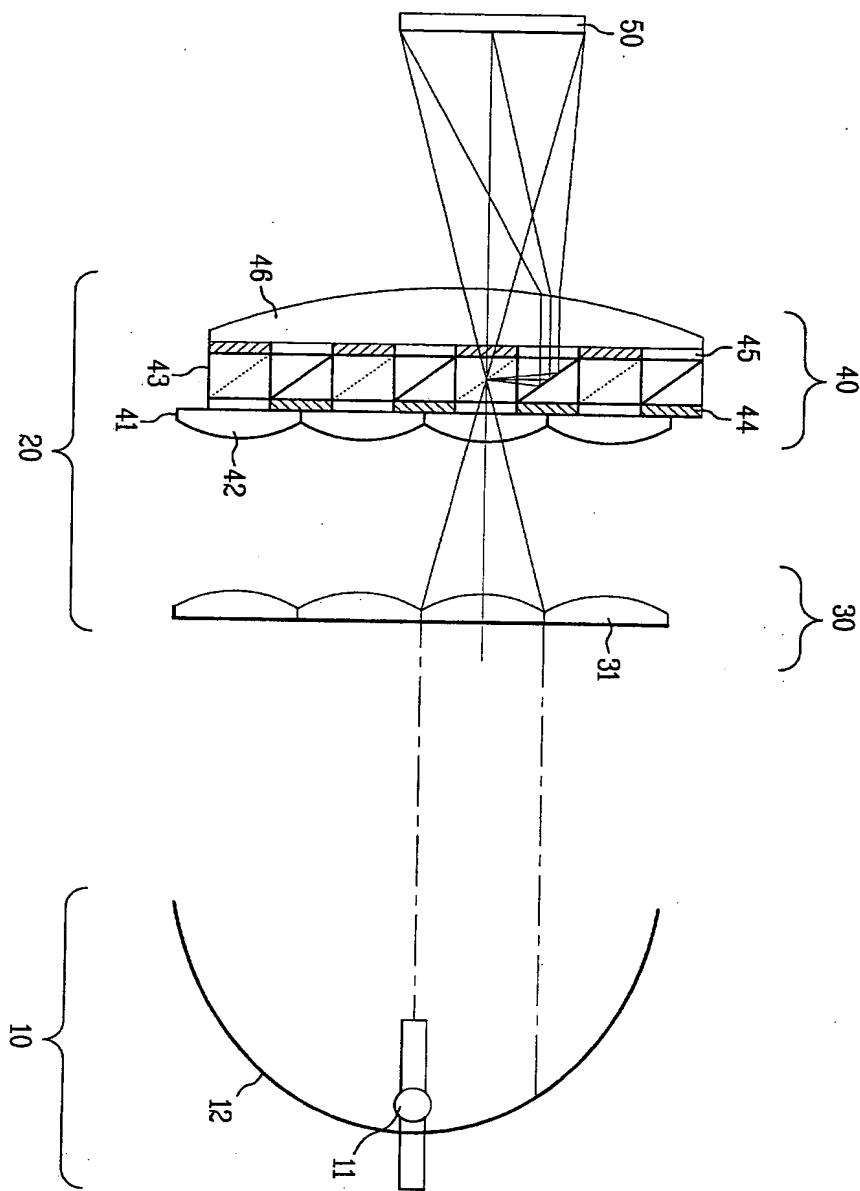
**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 녹색광용 필터는

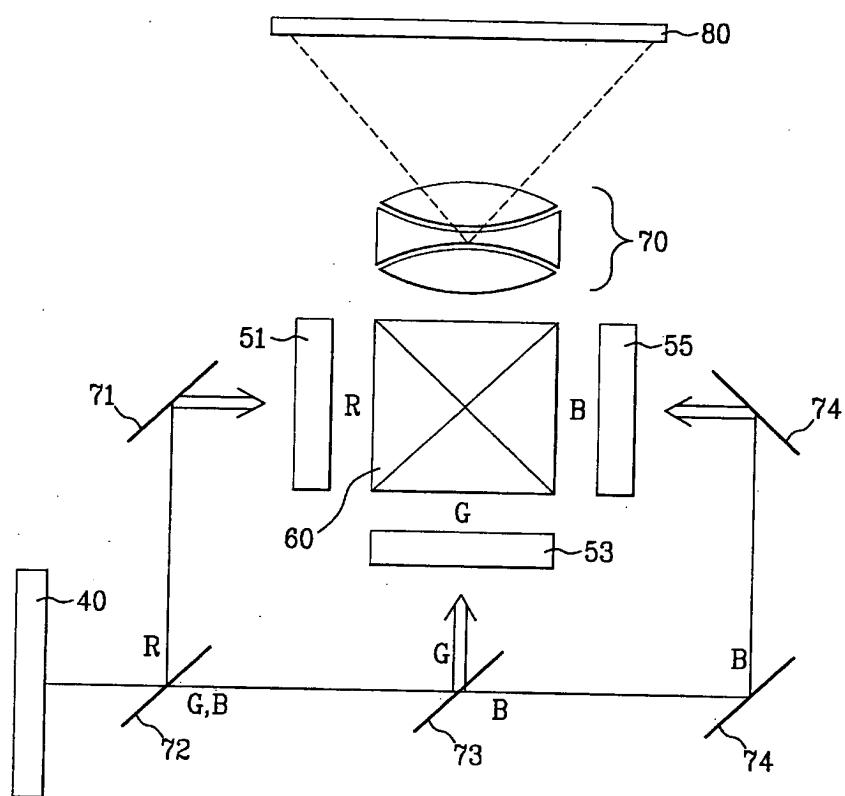
상기 집광 렌즈 어레이쪽으로 입사되는 광 중 가로 양측, 세로 양측 또는 가로 및 세로 양측 중 적어도 어느 하나에 형성되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

## 【도면】

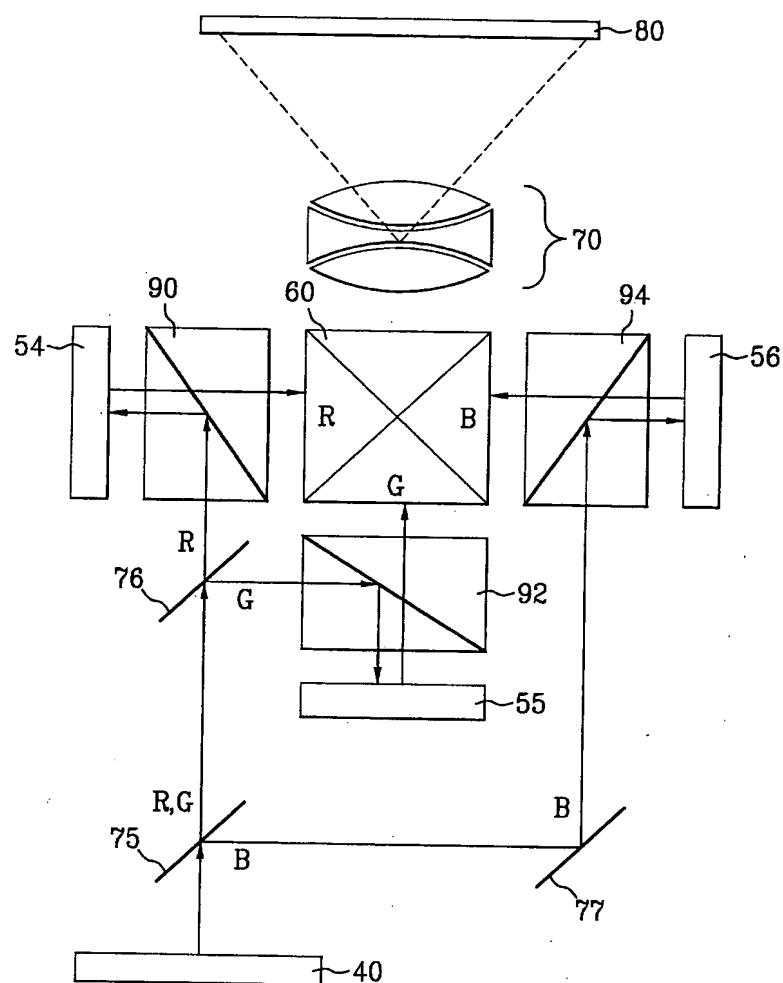
【도 1】



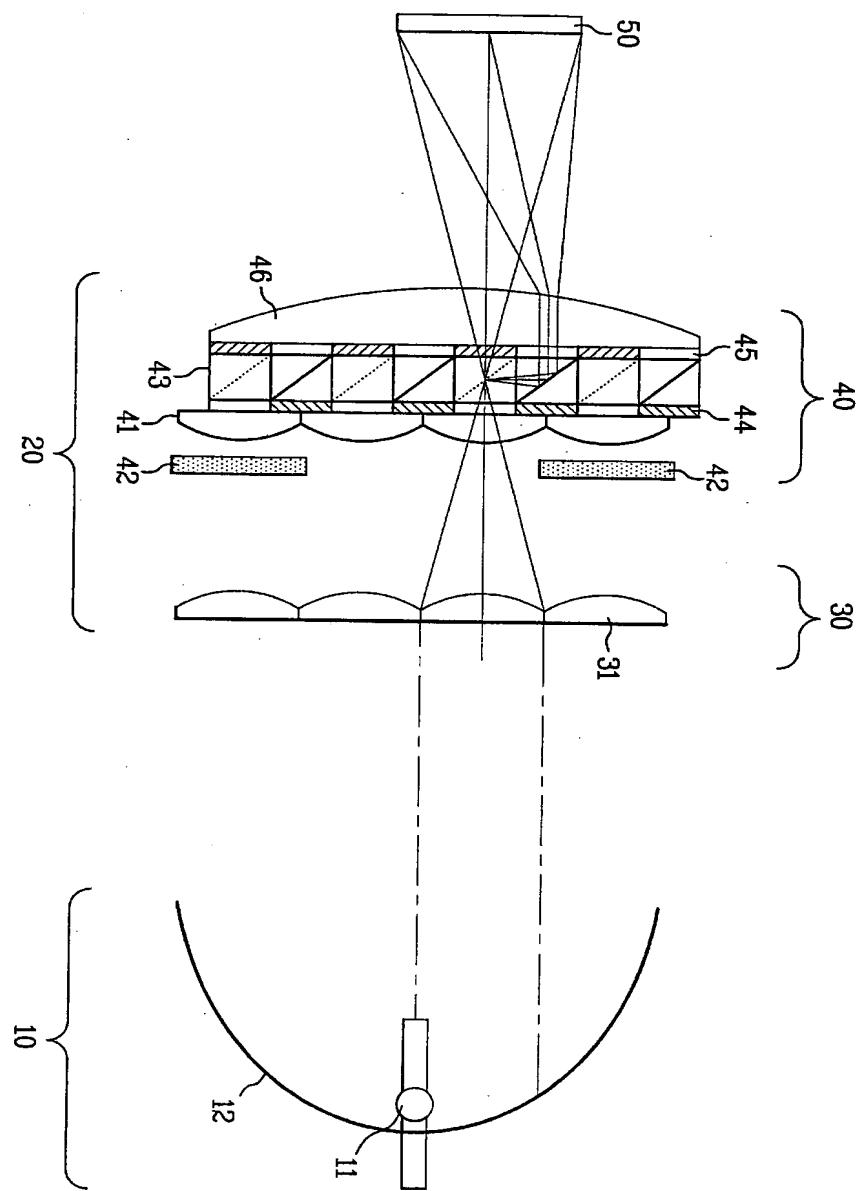
【도 2a】



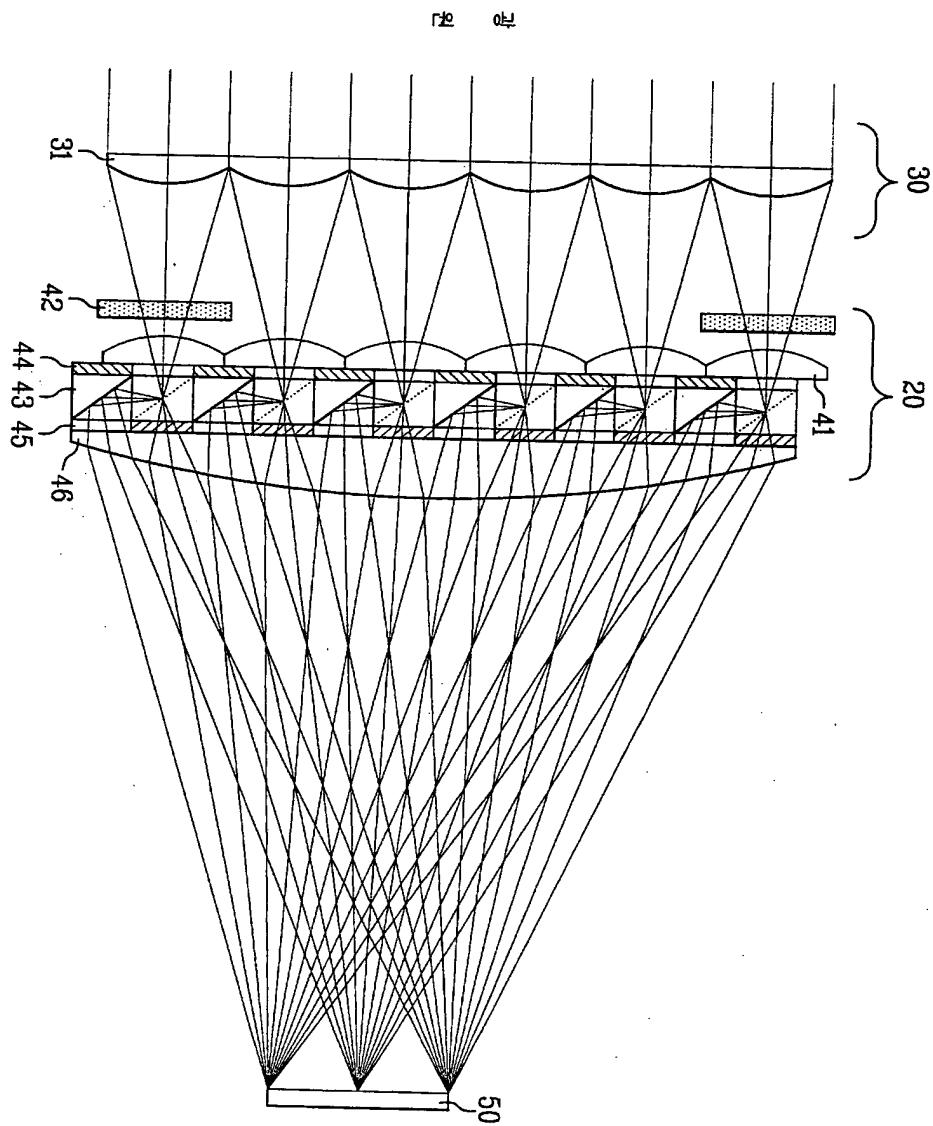
【도 2b】



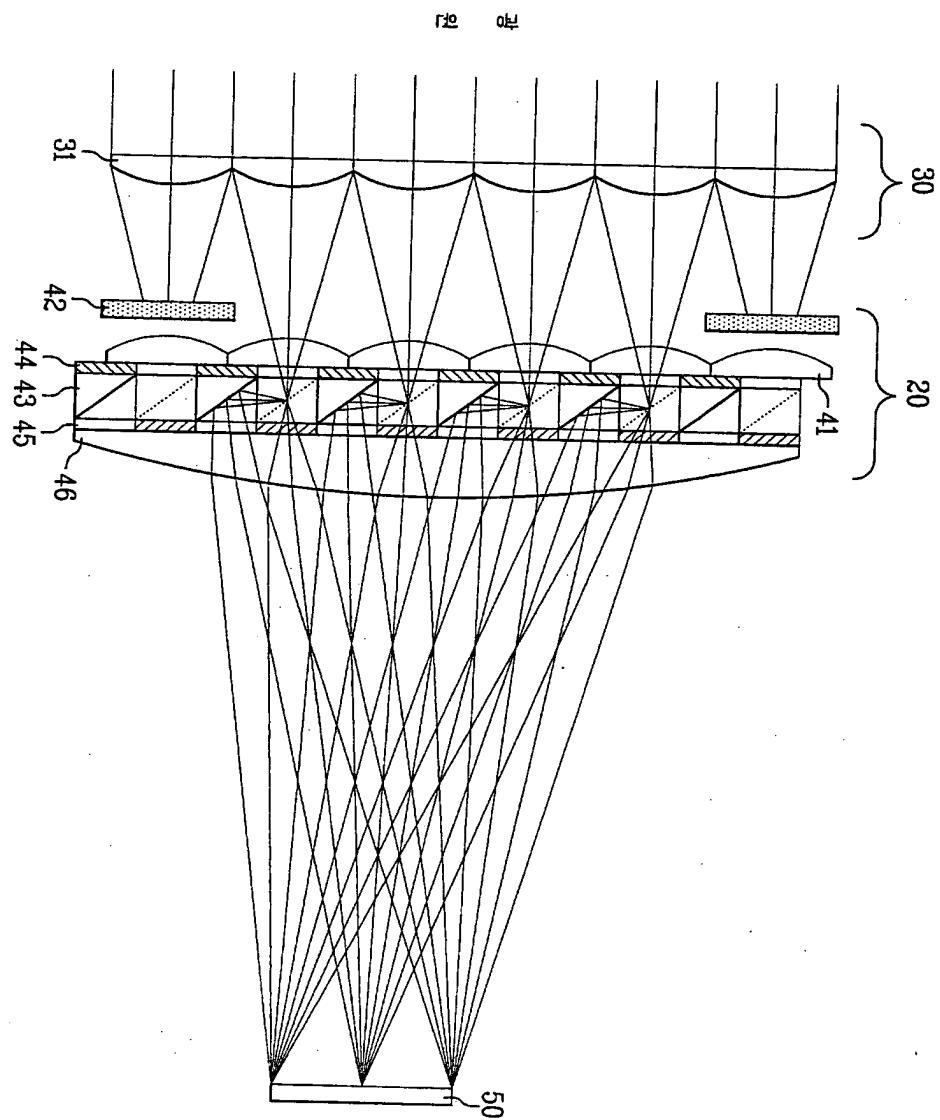
【도 3】



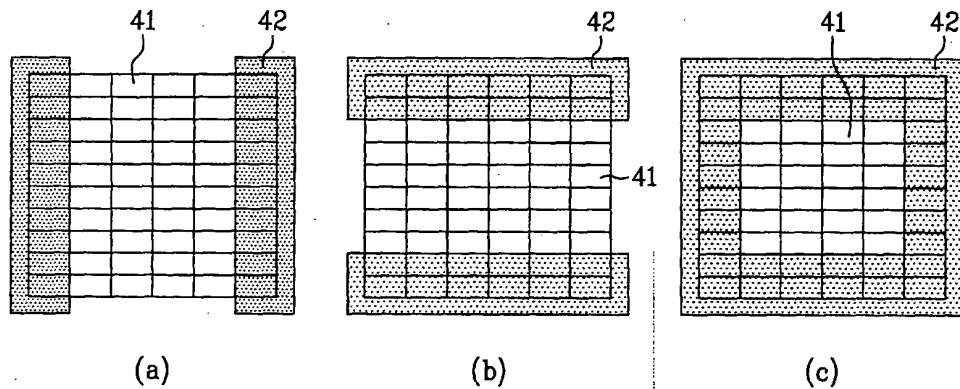
【도 4】



【도 5】



【도 6】



(a)

(b)

(c)